

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG PADA  
GEDUNG BCA KCU BOROBUDUR KOTA MALANG DENGAN  
MENGUNAKAN SISTEM GANDA PENAHAN GEMPA (SRPMK DAN  
DINDING GESER) BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN SNI 2847:2013**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD RISKI**

**201310340311226**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BETON  
BERTULANG PADA GEDUNG BCA KCU BOROBUDUR  
KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM  
GANDA PENAHAN GEMPA (SRPMK DAN DINDING  
GESER) BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN 2847:2013**

**NAMA : MUHAMMAD RISKI**

**NIM : 201310340311226**

**Pada hari Selasa 14 Juli 2020, telah diuji oleh tim penguji :**

**1. Ir. Erwin Rommel, MT.**

**dosen penguji 1 : .....**

**2. Fariz Rizal Andardi, ST., MT**

**dosen penguji 2 : .....**

**Disetujui :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Rofikatul Karimah, MT**

**Ir. Yunan Rusdianto, MT**

**Mangetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Ir. Rofikatul Karimah, MT**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Riski  
NIM : 201310340311226  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan secara sungguh-sungguh dan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul : STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG PADA GEDUNG BCA KCU BOROBUDUR KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM GANDA PENAHAN GEMPA (SRPMK DAN DINDING GESER) BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN SNI 2847:2013 adalah murni hasil karya saya pribadi. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik pada suatu perguruan tinggi tertentu sekaligus tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis maupun diterbitkan orang lain, baik sebagian atau keseluruhan kecuali kutipan tulisan yang disebutkan sumber atau pustaknya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan secara sadar dan apabila dikemudian hari terdapat atau ditemukan ketidaksesuaian dalam pernyataan, saya bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai aturan yang berlaku.

Malang, Juli 2020

Yang Menyatakan



Muhammad Riski

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BETON BERTULANG PADA GEDUNG BCA KCU BOROBUDUR KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM GANDA PENAHAN GEMPA (SRPMK DAN DINDING GESER) BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN 2847:2013.

Meskipun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini melalui perjalanan waktu yang panjang serta melibatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT selaku pembimbing II yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, terima kasih telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk saat ini maupun seterusnya.
4. Semua teman Teknik Sipil terutama angkatan 2013 kelas E-Threeten, terimakasih atas dukungan serta doa yang kalian berikan selama ini.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2020

Muhammad Riski

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>Abstract</b>	iv
<b>Abstrak</b>	v
<b>Daftar Tabel</b>	x
<b>Daftar Gambar</b>	xiii
<b>BAB I</b>	1
<b>PENDAHULUAN</b>	1
1.1 <b>Latar Belakang</b>	1
1.2 <b>Rumusan Masalah</b>	2
1.3 <b>Batasan Masalah</b>	3
1.4 <b>Tujuan Perencanaan</b>	3
1.5 <b>Manfaat Penelitian</b>	3
<b>BAB II</b>	5
2.1.    Umum	5
2.2. <b>Pembenanan</b>	5
2.2.1.    Beban Mati (DL)	5
2.2.2.    Beban Hidup (LL)	7
2.2.3.    Beban Horizontal	8
2.2.4.    Beban Gempa	5
2.2.5.    Beban Kombinasi	15
2.3.    Perencanaan Struktur	15
2.3.1.    Perencanaan Plat	15
2.3.2.    Perencanaan Balok	20
2.3.3.    Perencanaan Kolom	22
2.4 <b>Struktur Tahan Gempa</b>	26
2.5.    Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	30
2.5.1.    Sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB)	30
2.5.2.    Sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK)	30

<b>2.6</b>	<b>Sistem Ganda</b>	32
<b>2.7</b>	<b>Metode Analisa Gempa</b>	33
2.7.1.	Analisis Statis Ekvivalen	34
2.7.2.	Analisis Dinamis	35
<b>2.8</b>	<b>Respons Spectrum</b>	35
<b>2.9</b>	<b>Pembebanan Struktur</b>	36
2.9.1.	Beban Gravitasi	37
2.9.2.	Beban Lateral	37
<b>2.10</b>	<b>Analisa Gempa</b>	39
2.10.1.	Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan, $I_e$	39
2.10.2.	Nilai Spektral Percepatan $S_S$ dan $S_I$	42
2.10.3.	Klasifikasi Situs	43
2.10.4.	Koefisien Situs	44
2.10.5.	Spektrum Respon Percepatan	46
2.10.6.	Parameter Percepatan Spektral Desain	46
2.10.7.	Kategori Desain Seismik	46
2.10.8.	Spektrum Respon Desain	47
2.10.9.	Perioda Fundamental Alami ( <i>Approximate Fundamental Period</i> )	48
2.10.10.	Nilai $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$	51
2.10.11.	Fleksibilitas Diafragma	54
2.10.12.	Ketidakteraturan Struktur Vertikal	54
2.10.13.	Ketidakteraturan Struktur Horizontal	57
2.10.14.	Berat Seismik Efektif	59
2.10.15.	Redundansi	60
2.10.16.	Prosedur Analisis Gaya Lateral	62
2.10.17.	Pengaruh Beban Ortogonal	63
2.10.18.	Simpangan Antar Lantai	64
2.10.19.	Pengaruh Torsi	65
2.10.20.	Pengaruh P-Delta	67
2.10.21.	Geser Dasar Seismik, $V$	68
2.10.22.	Koefisien Respons Seismik	68
2.10.23.	Jumlah Ragam	69



2.10.24. Parameter Respons Terkombinasi.....	69
2.10.25. Skala Gaya .....	70
<b>2.11. Komponen Struktur Lentur Rangka Pemikul Momen Khusus.....</b>	<b>70</b>
2.11.1. Ruang Lingkup.....	70
2.11.2. Tulangan Longitudinal .....	70
2.11.3. Tulangan Transversal .....	71
2.11.4. Persyaratan Kekuatan Geser .....	73
<b>2.12. Komponen Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus yang Dikenai Beban Lentur dan Aksial.....</b>	<b>73</b>
2.12.1. Ruang Lingkup.....	73
2.12.2. Kekuatan Lentur Minimal Kolom pada SRPMK.....	73
2.12.3. Tulangan Memanjang.....	74
2.12.4. Tulangan Transversal .....	74
<b>BAB III .....</b>	<b>83</b>
3.1 Data Umum .....	83
3.2 Lokasi Proyek.....	83
3.2.1 Data Teknis Bangunan .....	84
3.2.2 Data Struktural Bangunan.....	85
<b>3.3 Permodelan Struktur .....</b>	<b>86</b>
3.4 Diagram Alir Perencanaan .....	87
<b>BAB IV .....</b>	<b>88</b>
<b>4.1 Pendimensian Awal .....</b>	<b>88</b>
4.1.1 Dimensi Balok.....	88
4.1.2 Dimensi Kolom.....	89
4.1.3 Dimensi Pelat .....	90
<b>4.2 Perencanaan Pembebanan.....</b>	<b>91</b>
4.2.1 Beban Mati .....	91
4.2.2 Beban Hidup .....	91
4.2.3 Perhitungan Pembebanan pada Pelat .....	92
<b>4.3 Perhitungan Momen Pelat .....</b>	<b>93</b>
4.3.1 Momen Pelat Lantai .....	94
4.3.2 Momen Pelat Atap.....	95
<b>4.4 Perhitungan Penulangan Pelat.....</b>	<b>99</b>

4.6.1.	Penulangan Pelat Lantai .....	99
4.6.2.	Penulangan Pelat Atap .....	102
<b>4.5</b>	<b>Perencanaan Balok Anak .....</b>	<b>108</b>
4.7.1.	Balok Anak Arah Memanjang Dimensi 20/35 .....	108
4.7.2.	Balok Anak Arah Melintang Dimensi 25/45 .....	127
<b>4.8</b>	<b>Perencanaan Balok Induk .....</b>	<b>139</b>
4.8.1.	Balok Induk Arah Memanjang Dimensi 40/80 .....	139
4.8.2.	Balok Induk Arah Melintang Dimensi 25/45 .....	144
4.8.3.	Perhitungan Gaya Gempa .....	155
4.8.4.	Perencanaan Penulangan Balok Induk .....	168
<b>4.9</b>	<b>Perencanaan Kolom .....</b>	<b>198</b>
4.9.1.	Perencanaan Penulangan Kolom .....	198
4.9.2.	Perencanaan Sengkang Pada Kolom .....	202
4.9.3.	Pengekang Kolom SRPMK .....	203
<b>4.10</b>	<b>Perencanaan Dinding Geser .....</b>	<b>206</b>
4.10.1	Pembatas Dinding Struktur Khusus ( <i>Boundary Element</i> ) .....	208
4.10.2	Perhitungan Penulangan Dinding Geser Lantai Basement .....	209
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>216</b>
<b>5.1.</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>216</b>
<b>5.2.</b>	<b>Saran .....</b>	<b>217</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>216</b>



## Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung	Berat Sendiri
Bahan Bangunan dan Komponen Gedung .....	6
Tabel 2. 2 Beban hidup terdistribusi merata minimum (Lo) dan beban hidup terpusat minimum .....	7
Tabel 2. 3 Kategori Resiko untuk Bangunan dan Struktur lainnya.....	9
Tabel 2. 4 Kategori Resiko untuk Bangunan dan Struktur lainnya (Lanjutan).....	10
Tabel 2. 5 Faktor Arah Angin (Kd).....	4
Tabel 2. 6 Kategori Kekasaran Permukaan.....	5
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gempa .....	8
Tabel 2. 8 Klasifikasi Situs .....	9
Tabel 2. 9 Koefisien Situs, Fa .....	10
Tabel 2. 10 Koefisien Situs, Fv .....	10
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Respon Percepatan Periode Pendek (SDS) .....	11
Tabel 2. 12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Respon Percepatan Periode Pendek (SD1) .....	11
Tabel 2. 13 Faktor R, Cd, dan $\Omega_0$ untuk sistem Penahan Gaya Seismik.....	13
Tabel 2. 14 Faktor Ct Periode Alami Struktur .....	14
Tabel 2. 15 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa .....	41
Tabel 2. 16 Faktor Keutamaan Gempa .....	45
Tabel 2. 17 Klasifikasi Situs .....	45
Tabel 2. 18 Koefisien Situs, Fa .....	47
Tabel 2. 19 Koefisien Situs, Fv .....	47
Tabel 2. 20 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons .....	49
Tabel 2. 21 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons .....	49
Tabel 2. 22 Koefisien untuk Batas Atas Pada Perioda yang Dihitung.....	51
Tabel 2. 23 Nilai Parameter Perioda Pendekatan Ct dan x .....	52
Tabel 2. 24 Faktor R, Cd, dan $\Omega_0$ untuk Sistem Penahan Gaya Gempa .....	54
Tabel 2. 25 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur.....	57
Tabel 2. 26 Ketidakberaturan Horisontal Pada Struktur .....	60
Tabel 2. 27 – Persyaratan untuk Masing-masing Tingkat yang Menahan .....	63
Tabel 2. 28 Prosedur Analisis yang Boleh Digunakan .....	65
Tabel 2. 29 Simpangan Antar Lantai Ijin, $\Delta_a$ .....	68
 Tabel 3. 1 Tinggi Tingkat Bangunan .....	 84
 Tabel 4. 1 Rekapitulasi Pendimensian Balok.....	 89

Tabel 4. 2 Distribusi Momen Pelat Dua Arah.....	94
Tabel 4. 3 Distribusi Momen pada Pelat Lantai Dimensi (5 x 4,7)m .....	95
Tabel 4. 4 Distribusi Momen pada Pelat Atap Dimensi 5 x 4,7.....	96
Tabel 4. 5 Momen pada Pelat Lantai .....	97
Tabel 4. 6 Momen pada Pelat Atap .....	98
Tabel 4. 7 Momen PerLajur pada Plat Lantai .....	103
Tabel 4. 8 Momen PerLajur pada Plat Atap.....	104
Tabel 4. 9 Distribusi Momen PerLajur Plat Lantai .....	105
Tabel 4. 10 Distribusi Momen PerLajur Plat Atap .....	106
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Penulangan Pelat .....	113
Tabel 4. 12 Pembebanan pada Balok Anak Memanjang .....	122
Tabel 4. 13 Tabel Penulangan Balok Anak 5 meter.....	127
Tabel 4. 14 Tabel Penulangan Balok Anak 4,5 meter.....	127
Tabel 4. 15 Balok Anak ukuran 2,6 meter .....	128
Tabel 4. 16 Pembebanan Balok Anak Melintang .....	137
Tabel 4. 17 Pembebanan Gravitasi Balok Induk.....	158
Tabel 4. 18 Berat Struktur Lantai Basement.....	162
Tabel 4. 19 Berat Struktur Lantai Dasar .....	162
Tabel 4. 20 Berat Struktur Lantai 1.....	162
Tabel 4. 21 Berat Struktur Lantai 2 - 5 .....	163
Tabel 4. 22 Berat Struktur Lantai Atap.....	163
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Berat Gedung .....	163
Tabel 4. 24 Gaya Gempa Lateral Tiap Tingkat.....	170
Tabel 4. 25 Distribusi Gaya Gempa Pada Portal Dan Shearwall.....	170
Tabel 4. 26 Distribusi Gaya Gempa Arah Utama .....	171
Tabel 4. 27 Distribusi Gaya Gempa Arah Non-Utama.....	172
Tabel 4. 28 Drift dan Simpangan Antar Lantai Portal Arah Utama Dengan Dinding Geser Arah Utama.....	173
Tabel 4. 29 Drift dan Simpangan Antar Lantai Portal Arah Non Utama.....	174
Tabel 4. 30 Perhitungan Koefisien Stabilitas ( $\theta$ ) .....	175
Tabel 4. 31 Gaya Ultimit Balok Induk Melintang L = 10,2 m .....	176
Tabel 4. 32 Gaya Ultimit Balok Induk Melintang L = 10 m .....	176
Tabel 4. 33 Gaya Ultimit Balok Induk Memanjang L = 9 m.....	177
Tabel 4. 34 Gaya Ultimit Balok Induk Memanjang L = 5,2 m.....	178
Tabel 4. 35 Gaya Ultimit Balok Induk Melintang L = 9,4 m .....	179
Tabel 4. 36 Gaya Ultimit Balok Induk Melintang L = 7,2 m .....	179
Tabel 4. 37 Penulangan Balok Induk L = 10200 mm .....	187
Tabel 4. 38 Penulangan Balok Induk L = 10000 mm .....	188
Tabel 4. 39 Penulangan Balok Induk L = 9000 mm .....	189
Tabel 4. 40 Penulangan Balok Induk L = 5200 mm .....	190
Tabel 4. 41 Penulangan Balok Induk L = 9400 mm .....	192
Tabel 4. 42 Penulangan Balok Induk L = 7200 mm .....	193
Tabel 4. 43 Penulangan Kolom.....	205

Tabel 4. 44 Perhitungan gaya momen dan gaya geser pada dinding geser.....	208
Tabel 4. 45 Tulangan vertikal dinding geser.....	212
Tabel 4. 46 Tulangan horizontal pada dinding geser .....	214



## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Peta percepatan batuan dasar periode pendek 0,2 detik ( $S_s$ ) kelas situs SB .....	7
Gambar 2. 2 Peta percepatan batuan dasar periode 1 detik ( $S_1$ ) kelas situs SB .....	7
Gambar 2. 3 Spektrum respon desain .....	12
Gambar 2. 4 Penulangan Pelat Lantai di daerah Tumpuan dan Lapangan .....	16
Gambar 2. 5 Metode Koefisien Momen.....	17
Gambar 2. 6 Pelat Dua Arah .....	18
Gambar 2. 7 Diagram Tegangan Regangan .....	21
Gambar 2. 8 Jenis – Jenis Kolom.....	24
Gambar 2. 9 Diagram tegangan regangan Kolom dalam keadaan seimbang .....	25
Gambar 2. 10 Sistem Rangka Pemikul Momen .....	32
Gambar 2. 11 Struktur Gabungan Frame Dengan Dinding Geser .....	34
Gambar 2. 12 Pengelompokan Beban Pada Beban Struktur.....	35
Gambar 2. 13 Desain Respons Spektrum.....	38
Gambar 2. 14 Spektrum Respons Desain.....	50
Gambar 2. 15 Pengaruh Beban Ortogonal .....	67
Gambar 2. 16 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	68
Gambar 2. 17 Torsi Tak Terduga.....	70
Gambar 2. 18 Pembesaran Torsi Tak Terduga.....	71
Gambar 2. 19 Contoh-contoh sengkang tertutup saling tumpuk dan ilustrasi batasan pada spasi horizontal maximum batang tulangan longitudinal yang ditumpu .....	77
Gambar 2. 20 Geser desain untuk balok dan kolom .....	78
Gambar 2. 21 Contoh Tulangan Transversal pada Kolom.....	80
 Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung BCA KCU Borobudur Kota Malang.....	 84
 Gambar 4. 1 Distribusi Momen Statik Total Menjadi Momen Positif dan Negatif	94
Gambar 4. 2 Distribusi Beban Pelat pada Balok Anak .....	115
Gambar 4. 3 Momen Balok Anak Memanjang .....	122
Gambar 4. 4 Diagram Tegangan Regangan Balok Anak Memanjang.....	124
Gambar 4. 5 Diagram Tegangan Regangan Balok Anak Lapangan Memanjang .....	126
Gambar 4. 6 Gaya Geser Balok Anak Memanjang.....	130
Gambar 4. 7 Penulangan Geser Balok Anak Memanjang.....	132
Gambar 4. 8 Detail Penulangan Balok Anak Memanjang Ukuran 5,1 meter .....	132
Gambar 4. 9 Detail Penulangan Balok Anak Memanjang Ukuran 5 meter .....	133
Gambar 4. 10 Detail Penulangan Balok Anak Memanjang Ukuran 4,5 meter ...	133
Gambar 4. 11 Detail Penulangan Balok Anak Memanjang Ukuran 2,6 meter ...	134

Gambar 4. 12 Momen Balok Induk Melintang .....	137
Gambar 4. 13 Diagram Tegangan Regangan Penulangan Daerah Tumpuan Balok Anak Melintang.....	139
Gambar 4. 14 Diagram Tegangan Regangan Penulangan Daerah Lapangan Balok Anak Melintang.....	141
Gambar 4. 15 Gaya Geser Balok Anak Melintang .....	142
Gambar 4. 16 Penulangan Geser Balok Anak Melintang .....	144
Gambar 4. 17 Penulangan Balok Anak Melintang .....	145
Gambar 4. 18 Koordinat Garis Lintang dan Garis Bujur BCA KCU Borrobudur Kota Malang.....	164
Gambar 4. 19 Input Data Koordinat Garis Lintang & Garis Bujur BCA KCU Borrobudur .....	166
Gambar 4. 20 Distribusi Gaya Gempa Lateral .....	171
Gambar 4. 21 Pembagian Zona Portal .....	175
Gambar 4. 22 Diagram Tegangan Regangan Penulangan Daerah Tumpuan Balok Induk .....	182
Gambar 4. 23 Diagram Tegangan Regangan Penulangan Daerah Lapangan Balok Induk .....	184
Gambar 4. 24 Penulangan Sengkan Balok Induk .....	187
Gambar 4. 25 Diagram Monogram .....	199
Gambar 4. 26 Diagram Tegangan Regangan Kolom.....	201
Gambar 4. 27 Desain Kolom Pada Bagian SRPMK (a) Pengekang Kolom (b) sengkang kolom .....	205
Gambar 4. 28 Pemberian dinding geser pada analisa struktur.....	207
Gambar 4. 29 Gaya pada dinding geser ditinjau satu bagian.....	207
Gambar 4. 30 Denah dinding geser yang ditinjau.....	209
Gambar 4. 31 Sketsa penulangan dinding geser .....	215

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, *SNI 1726-2012: Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2012.
- Badan Standarisasi Nasional, *SNI 03-2847-2013: Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2013.
- Setiawan, Agus, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013*. Jakarta: Erlangga, 2006.
- Badan Standarisasi Nasional, *SNI 1727-2013: Tata Cara Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2013.
- Amrinsyah, Nasution, *Struktur Beton Bertulang*. Bandung: ITB, 2009.
- Nawy, G, Edward, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Erlangga, 2001.
- Widodo, *Seismologi Teknik dan Rekayasa kegempaan*. Universitas Islam Indonessia Press, 2012.
- Purwono, Rachmat. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*, ITSPress, 2005.
- Paulay, T., M.J. Nigel Priestley, 1992, *Seismic design of Reinforce Cocrete and Masonry Buildings*, Jhon Wiley & Sons, Inc. New York USA.
- Pamungkas, Anugrah, dan Harianti, Erny (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. ISBN: 978-979-29-3569-1, Yogyakarta.
- Applied Tecnology Council. ATC 40, 1996, *Seismic and Retrofit of Concrete Buildings*, Redwood City, California, U.S.A.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.



Diphohusodo, Istimawan. 1993. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Kusuma, Gideon, dan Takim Andriono. 1997. *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*. Jakarta: Erlangga.

Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah Dan Gedung (PPPURG 1987)*, Yayasan Badan Pekerjaan Umum, Jakarta.





## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Muhammad Rizki

NIM : 201310340311226

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

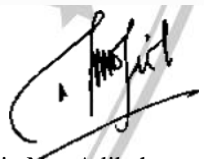
BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	18	%	≤ 25%
BAB 3	11	%	≤ 35%
BAB 4	13	%	≤ 15%
BAB 5	3	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	6	%	≤ 20%

Malang, 07 Juli 2020

Surat keterangan ini digunakan untuk mendaftar

sidang Tugas Akhir

**khusus Wisuda Periode III 2020**

  
Amalia Nur Adibah



